

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Механіко-технологічний факультет

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
Мехатронні системи та транспортні  
технології

проф. \_\_\_\_\_ А.І. Панченко

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

**Пояснювальна записка**

до дипломного проекту  
здобувача ступеня вищої освіти Бакалавр  
на тему

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИВОДУ КОСАРКИ КРН-2,1М У ТОВАРИСТВІ  
З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ЯСКРАВЕ»  
ПРИАЗОВСЬКОГО РАЙОНУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

***43МСД.114.000000ПЗ***

Виконав: студент 2 курсу 23САІ групи  
Спеціальності 208 Агроінженерія  
Освітня програма Агроінженерія

\_\_\_\_\_ В.В. Білоножко

Керівник професор \_\_\_\_\_ А.А. Волошина

Консультант доц. \_\_\_\_\_ С.Д. Мазілін

Нормоконтроль ст. викл. \_\_\_\_\_ І.І. Мілаєва

Рецензент

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (ініціали та прізвище)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інститут, факультет МТ Кафедра Мехатронні системи та транспортні технології

Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр

Спеціальність 208 Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МСТТ

проф. А.І. Панченко

“     ”                      2019 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ**

Білоножко Віктору Вікторовичу

1 Тема проекту Модернізація приводу косарки КРН-2,1М у товаристві з обмеженою відповідальністю «Яскраве» Приазовського району Запорізької області

керівник проекту професор Волошина А.А.,

затверджені наказом ректора університету від “30” жовтня 2018 р. № 1720-С.

2 Строк подання студентом проекту (роботи) 15.05.2019

3 Вихідні дані до проекту Річні звіти господарства, нормативні документи.

4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Виробничо-технічна характеристика господарства

2. Розрахунок гідроприводу косарки КРН-2,1М

3. Розробка конструкції

4. Охорона праці

5. Економічне обґрунтування конструкторської розробки

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)

1. Аналіз показників машиновикористання

2. Принципова гідравлічна схема приводу косарки КРН-2,1М

3. Косарка КРН-2,1 гідрофікована

4. Силова ланка гідроприводу

5. Робочі кресленики деталей

6. Карта контролю косарки КРН-2,1М по показниках безпеки

## 6 Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	доцент Мазілін С.Д.		

7 Дата видачі завдання 01.12.2018

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Виробничо-технічна характеристика господарства	20.01.19	
2	Розрахунок гідроприводу косарки КРН-2,1М	15.02.19	
3	Розробка конструкції	30.03.19	
4	Охорона праці	25.04.19	
5	Економічне обґрунтування конструкторської розробки	10.05.19	

Студент

( підпис )

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

( підпис )

(прізвище та ініціали)

[illegible]

## РЕФЕРАТ

Дипломний проект представлений на 71 сторінках пояснювальної записки і на 6 аркушах графічної частини.

У першому розділі представлений аналіз господарської діяльності, а також стан механізації та експлуатації техніки.

В другому розділі пропонується розрахунок гідравлічного приводу косарки.

У третьому розділі представлена конструкторська розробка гідравлічного приводу косарки КРН-2,1М. Наведені необхідні розрахунки.

У четвертому розділі представлені заходи щодо охорони праці при проведенні робіт. Розроблена карта контролю косарки КРН-2,1М по показниках безпеки.

У п'ятому – дається техніко-економічна оцінка проекту.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** *косарка, відмова, надійність, гідромотор, безвідмовність, охорона праці.*

## З М І С Т

Вступ	8
1 ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА	9
1.1 Природно-господарська характеристика, місце розташування господарства	9
1.2 Характеристика машинно-тракторного парку	12
1.3 Технічна експлуатація МТП	15
1.4 Збереження машинно-тракторного парку	15
1.5 Нафтогосподарство	16
1.6 Показники господарської діяльності за останні три роки	17
1.7 Мета і задачі проекту	19
2 РОЗРАХУНОК ГІДРОПРИВОДУ КОСАРКИ КРН-2,1М	20
2.1 Вхідні дані до розрахунку гідроприводу косарки КРН-2,1М	21
2.2 Вибір схеми гідроприводу	22
2.3 Розрахунок потужності гідроприводу і вибір номінального тиску	23
2.4 Вибір і розрахунок гідромоторів	24
2.5 Вибір і розрахунок насосів	26
2.6 Вибір напрямної і регулюючої гідроапаратури	29
2.7 Вибір робочої рідини	31
2.8 Вибір фільтрів і ємності гідробака	31
2.9 Вибір і розрахунок трубопроводів	32
2.10 Визначення потужності і ККД гідроприводу	40
2.11 Тепловий розрахунок гідроприводу	40
2.12 Висновки по розділу	42

					<i>4ЗМСД.114.000000ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ</i>			
<i>Розроб.</i>	<i>Білоножка</i>							
<i>Перев.</i>	<i>Волошина</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>Мілаєва</i>							
<i>Затв.</i>	<i>Панченко</i>							
						<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
							6	71
						<i>ТДАТУ, 2019</i>		

3 РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ	43
3.1 Аналіз існуючих конструкцій	43
3.2 Опис пропонованої конструкції і принцип роботи гідравлічної схеми приводу косарки КРН-2,1М	46
3.3 Технологічні розрахунки елементів конструкції гідроприводу косарки	48
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	55
4.1 Аналіз стану організації робіт із забезпечення ОП	55
4.2 Проектні рішення по забезпеченню рівнів безпеки та екологічності виробництва до нормативних значень	59
4.3 Безпека праці при заготівлі сіна	63
4.4 Висновки по розділу	64
5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ РОЗРОБКИ	65
ВИСНОВОК	69
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	70

## ВСТУП

Аналізуючи ситуацію в АПК щодо забезпечення продовольчої безпеки країни, мінімізації впливів внутрішніх та зовнішніх чинників, пошуку відповіді на доленосне для держави й села запитання: як реалізувати могутній потенціал агропромислового комплексу України, який є саме тим сегментом національної економіки, що може стати локомотивом її економічного розвитку, виконати свою історичну роль - стати головною рушійною силою по виходу з економічної кризи, в якій опинилася держава.

Високий технічний рівень, ефективність і надійність мобільних енергетичних засобів на стадії завершення процесу проектування й збереження цього рівня протягом усього періоду серійного виробництва можуть бути забезпечені, якщо всі основні параметри кожного з його елементів обрані оптимальними з урахуванням досягнутого рівня й тенденцій розвитку машинобудування, а в забезпеченні високого рівня основних параметрів мобільних машин і їх надійності період проектування є визначальним.

Основною причиною зниження довговічності і термінів служби мобільних машин залишаються зношування деталей, вузлів та механізмів - явище неминуче, але знання сутності цього явища і засобів боротьби з ним може в значній мірі скоротити зношування їх у процесі експлуатації й підвищити надійність мобільних енергетичних засобів .

					4ЗМСД.114.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док-м.	Підп.	Дата		8



# 1 ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

## 1.1 Природно-господарська характеристика, місце розташування господарства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Яскраве» знаходиться на території Запорізької області в селищі міського типу Приазовське.

Центральна садиба знаходиться в 150 км від обласного центра міста Запоріжжя та 32 км від залізничної станції Мелітополь.

З районним центром і всіма населеними пунктами господарство зв'язане дорогами з твердим покриттям. Загальна чисельність працюючих у господарстві 175 чоловік.

Спеціалізація господарства зерно-молочна.

### 1.1.1 Природно-кліматичні умови

Землекористування господарства розташоване в першому агро-кліматичному районі, клімат якого дуже теплий, помірно-посушливий, з порівняно високими температурними ресурсами. Середньорічна температура повітря складає + 8,2°C.

Найбільш холодними місяцями є січень і лютий, найбільш теплими – липень і серпень, причому абсолютний мінімум температур складає –20°C, а абсолютний максимум +41°C.

У таблиці 1.1 приведені значення середньомісячної температури за даними метеостанції.

Сума температур повітря за період з температурами вище 10°C складає 3000...3050°C. Тривалість періоду з температурою вище 10°C складає 168 днів. Останні весняні заморозки припиняються в середньому 19 квітня, а перші осінні

					4ЗМСД.114.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док-м.	Підп.	Дата		9

заморозки починаються 8...12 жовтня. Тривалість безморозного періоду складає 165 днів.

Таблиця 1.1 – Середньомісячна температура за даними метеостанції [8].

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Температура, град.	-5,4	-4,8	0,1	8,4	15,6	19,0	21,9	20,8	14,9	8,4	2,0	-2,8

Середньорічна кількість опадів складає 430...450 мм. Основна кількість опадів приходить на весняно-літній період. Вони мають характер злив і мало використовуються рослинами. Кліматичні умови району розташування господарства погіршуються наявністю сухих вітрів східного і північно-східного напрямку, що роблять значний вплив на зменшення вологості повітря і збільшення випаровуваності води з поверхні ґрунту. Недостатнє зволоження і часті суховії викликають вітрову ерозію і видування посівів.

Зима часто буває без сніжного покриву, ґрунт промерзає на значну глибину, що негативно позначається на перезимівлі озимих культур. Величина гідротермічного коефіцієнта 0,8...0,9, кількість опадів за вегетаційний період 250...260 мм.

Середньомісячна і середньорічна кількість опадів представлена даними таблиці 1.2.

Тривалість вегетаційного періоду протікає близько 7 місяців.

Початок польових робіт починається з 20 березня боронуванням і закінчується оранкою зябу у листопаді. Посів основних культур починається в квітні, а збирання зернових проходить у липні.

Таблиця 1.2 – Середньомісячна і середньорічна кількість опадів, мм

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Середньо-річна
Опади, мм	46	42	38	43	46	63	55	51	35	36	48	52	555

Територія господарства розташована в чорноземній зоні, у підзоні звичайних чорноземів. Гумус чорноземів нерозривно пов'язаний з дерновим процесом ґрунтоутворення, характерною рисою якого є інтенсивне нагромадження гумусу.

Середній розмір полів 160 га, довжина гонів 1000...1100 м. При даних розмірах полів і довжині гонів створюються гарні умови для високопродуктивного використання тракторів.

Земельні угіддя господарства складають 2482,7 гектарів закріпленої землі, у тому числі [8]:

рілля	1139,4 га;
вигонів і пасовищ	937,2 га;
багаторічних насаджень	51,9 га;
лісів (усього)	80,0 га;
під дорогами і прогонами	23,5 га;
присадибні землі	250,7 га.

## ВИСНОВОК

Проведений аналіз господарської діяльності і стану експлуатації машинно-тракторного парку в господарстві показав, що мають місце простої техніки через технічні несправності. Значна частина відмов машин приходить на механічні приводи.

В проекті проведено розрахунок елементів гідроприводу косарки, визначено тиск у гідросистемі, потужність приводу, подачу насосів, основні параметри гідромоторів та вибрано найбільш придатні гідромашини. За параметрами вибраних гідромашин уточнені гідравлічні характеристики гідроприводу.

Запропонована заміна механічного приводу косарки КРН-2,1М на гідравлічний, яка дозволяє підвищити безвідмовність роботи агрегату.

Проведений аналіз стану охорони праці, визначені основні показники, розроблені заходи для поліпшення умов праці. Запропонована карта контролю косарки за показниками безпеки.

Техніко-економічні розрахунки показали, що реалізація запропонованих в проекті заходів дозволить підвищити наробіток на відмову косарки з гідравлічним приводом та зменшити втрати коштів через непередбачувані відмови.

					4ЗМСД.114.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		69

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Погорілець О.М. Гідропривод сільськогосподарської техніки: Навчальне видання / О.М. Погорілець [та ін.] – К.: Вища освіта, 2004. 368 с.: іл.
2. Дідур В.А. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод./ В.А. Дідур [та ін.] – Запоріжжя: Прем'єр, 2005. – 464 с.; іл.
3. Финкельштейн З.Л. Расчет, проектирование и эксплуатация объемного гидропривода: Учеб. пособ. / З.Л. Финкельштейн [и др.] – К.: НТУУ «КПИ», 2006. – 216 с.
4. Конспект лекцій з дисципліни «Гідропривод сільськогосподарської техніки». – ТДАТУ. – Мелітополь. – 2018. – 88 с.
5. Головчук А.Ф. Машины сільськогосподарські./ А.Ф. Головчук. - Київ.-Грамота.- 2005.- 571 с.
6. Вяткин Г.П. Машиностроительное черчение./ Г.П. Вяткин– М.: Машиностроение, 1987.
7. Болтянський О.В. Використання різних критеріїв при визначенні кількості запасних частин / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Праці Таврійської державної агротехнічної академії: Наукове фахове видання. - Вип.36.- Мелітополь: ТДАТА, 2006.-С. 3-7.
8. Болтянський О.В. Вплив цінового фактора на економічні переваги газобалонних автомобілів / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська //Праці Таврійської державної агротехнічної академії: Наукове фахове видання. - Вип.7, Т.1. – Мелітополь: ТДАТА, 2007.-С.115-118.
9. Болтянська Н.І. Сучасний стан машинно-тракторного парку підприємств агропромислового комплексу / Н.І. Болтянська // Праці Таврійського дер-

					4ЗМСД.114.0000000ПЗ	Арк. 70
Зм.	Арк.	№ док-м.	Підп.	Дата		

жавного агротехнологічного університету. – Мелітополь, 2008. – Вип. 36. – С. 3–7.

10. Болтянська Н.І. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності / Н.І. Болтянська // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: Наукове фахове видання. – Вип.89.- Харків: 2009.-С. 106-111.

11. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Наукове фахове видання. – Вип.11. Т.2 .- Мелітополь: ТДАТУ, 2011.-С. 97-102.

12. Болтянський О.В. Аналіз основних тенденції розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Науковий вісник національного університету біоресурсів та природокористування. Серія „Техніка та енергетика АПК“. К.,2011– Вип.166, ч.1 .- С. 255-261.

13. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – т. 1-3./ В.И. Анурьев М.: Машиностроение, 1980.

14. Річні звіти господарства за 2016-2018 рр.

15. Бутко Д.А. Безпека технологічних процесів при ремонті та ТО машин та обладнання АПК/ Д.А. Бутко [та ін.].

16. Ткачук К.Н. Основи охорони праці./ К.Н. Ткачук [та ін.] – К.: Основа, 2006. – 448 с.

17. Жиდეцький В.Ц. Основи охорони праці./ В.Ц. Жиდეцький [та ін.] – Львів: Афіша, 2006. – 347 с.

18. Болтянський О.В. Поліпшення екологічних і економічних показників автомобільних двигунів шляхом вдосконалення газорозподільного механізму / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Праці Таврійського державного агротехно-

логічного університету: Наукове фахове видання. – Вип.11. Т.1 .- Мелітополь: ТДАТУ, 2011.-С. 97-102.

19. Болтянський О.В. Аналіз розвитку українського зернового ринку в контексті розвитку світового ринку зерна / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Наукове фахове видання. – Вип.12. Т.3 .- Мелітополь: ТДАТУ, 2012.-С. 94-102.

20. Болтянська Н.І. Забезпечення якості продукції у галузі сільськогосподарського машинобудування / Н.І. Болтянська // Науковий вісник національного університету біоресурсів та природокористування. Серія „Техніка та енергетика АПК“ .К., 2014– Вип.196, ч.1 .- С. 239-245.

21. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Праці ТДАТУ.- Мелітополь. – Вип. 14. Т.4, 2014.-С. 204-209

22. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Науковий вісник НУБіП. Серія „Техніка та енергетика АПК“ .К., 2015– Вип.212, ч.1 .- С. 275-283.

23. Болтянський О.В. Зменшення витрат енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» (17-18 лютого 2015 року) / НУБіП. – К., 2015. – С. 54-55

24. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: Підручник./ М.П. Гандзюк та ін. К.: Каравела, 2006. – 392 с.

25. Беликов А.С. Охрана труда в агропромышленном комплексе Украины: Учебник // Беликов А.С., Сафонов В.В., Годяев С.Г. и др..– Черкасы: 2014 – 646 с.

26. Рогач Ю.П. Пожежна безпека./ Ю.П. Рогач – Сімферополь: Таврія-Плюс, 2001. – 123 с.

					4ЗМСД.114.0000000ПЗ	Арк. 72
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		